

**Substituição de leite em pó por concentrado proteico de soro de leite
(WPC – *WheyProteinConcentrate*) na elaboração de bolo sem glúten****Replacement of powdered milk for whey protein concentrate
(WPC – *WheyProteinConcentrate*) in the preparation of gluten-free cake**

DOI:10.34117/bjdv5n7-034

Recebimento dos originais: 11/05/2019

Aceitação para publicação: 17/06/2019

Anandra Bedendo

Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil.

E-mail: anandrasedendo@gmail.com

Fernanda Caspers Zimmer

Doutoranda em Química pelo programa de Pós-graduação em Química (PQU) da Universidade Estadual de Maringá.

Instituição: Universidade Estadual de Maringá.

Endereço: Av. Colombo, 5790 – Zona 7, Maringá - PR, Brasil

E-mail: fernandacasperszimmer@gmail.com

Cristiane Canan

Doutora em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: canan_cris@yahoo.com.br

Ana Letícia Back

Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: ana.leticia.back@hotmail.com

Tatiane Bertoldo

Mestranda em Tecnologia de alimentos pelo programa de pós-graduação em tecnologia de alimentos (PPGTA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: tatibertoldo1237@hotmail.com

Pauline Godoi Silva

Mestranda em Tecnologia de alimentos pelo programa de pós-graduação em tecnologia de alimentos (PPGTA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil

E-mail: pauline.godoi@gmail.com

Ângela Claudia Rodrigues

Doutora em Química Analítica de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá.

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Endereço: Av. Brasil, 4232 - Independência, Medianeira - PR, Brasil.

E-mail: angelac.utfpr@gmail.com

RESUMO

Foi realizada a substituição do leite em pó por concentrado proteico de soro de leite (WPC), e de açúcar cristal por açúcar mascavo na produção de bolo sem glúten a partir de uma formulação parcialmente conhecida para viabilizar uma nova aplicação ao WPC. Após o desenvolvimento das formulações dos bolos controle (BC) e proteico (BP), as massas assadas passaram por análises de composição proximal, esterificação e transesterificação de ácidos graxos, análise cromatográfica dos ésteres metílicos de ácidos graxos, volume específico, perfil de textura e análise sensorial. A substituição dos ingredientes não alterou a estrutura física do bolo. A formulação (BP) resultou em um bolo com maior teor de proteína e menor teor de lipídios em relação ao (BC). A análise cromatográfica dos ésteres metílicos de ácidos graxos mostrou que a razão entre ácidos graxos insaturados para ácidos graxos saturados é maior para o (BP), no perfil de textura o (BP) apresentou maiores valores para dureza e mastigabilidade. As avaliações da análise sensorial demonstraram boa aceitação das amostras oferecidas. O bolo adicionado de concentrado proteico de soro de leite e açúcar mascavo pode viabilizar uma nova aplicação para o WPC, além de contribuir no enriquecimento nutricional de bolos sem glúten para portadores de doença celíaca.

Palavras-Chave: Sem glúten. Concentrado proteico de soro de leite. Doença celíaca.

ABSTRACT

The milk powder was replaced by whey protein concentrate (WPC), and crystal sugar by brown sugar in the production of gluten-free cake starting from a known formulation to enable a new application to the WPC. After the control cake (CC) and protein cake (PC) development, the baked cakes have undergone to tests of proximal composition, esterification and transesterification of fatty acids, chromatographic analysis of methyl esters of fatty acids, specific volume, texture profile analysis and sensory analysis. The substitution of ingredients did not alter the physical structure of the cake. The formulation (PC) resulted in a cake with higher protein and lower lipid content in relation to the (CC). The chromatographic analysis of methyl esters of fatty acids showed that the ratio of unsaturated fatty acids to saturated fatty acids is higher for (PC), the (PC) presented higher values for hardness and chewiness in the texture profile analysis. The evaluations of the sensorial analysis showed to samples offered a good acceptance. The WPC and brown sugar added cake can make a new application to the whey protein concentrate, besides contributing to the nutritional enrichment of gluten-free cakes for celiac disease patients.

Keywords: Gluten-free. Whey protein concentrate. Celiac disease.

1 INTRODUÇÃO

Através da alimentação obtemos os nutrientes necessários para reparar possíveis danos celulares, bem como repor a energia gasta no dia-a-dia. Contudo, existem indivíduos que, por diversas razões, não toleram certos alimentos, e desenvolvem dificuldades em digeri-los ou absorvê-los, o que ocasiona deficiência nutricional no organismo (BARDELLA, 2007). Neste meio, pode ser destacada a doença celíaca, um processo inflamatório da mucosa do intestino delgado ocasionada pela intolerância ao glúten. Esta doença acomete indivíduos geneticamente predispostos e ocasiona a atrofia das vilosidades intestinais, má absorção de nutrientes e uma variedade de manifestações clínicas e sintomas como diarreia crônica, deficiência de ácido fólico e vitaminas lipossolúveis, entre outras (SILVA, FURNALETTO, 2010). O glúten é a principal proteína presente em cereais como trigo, aveia e cevada, seu consumo é proibido para quem tem a doença celíaca, que causa intolerância a proteína (PEREIRA, 2015). As mudanças no comércio de gêneros alimentícios e a crescente exigência do consumidor, que busca alimentos cada vez mais saudáveis, com características sensoriais satisfatórias e capazes de prevenir doenças, incentivam a pesquisa de novos componentes naturais e ingredientes, bem como a inovação em produtos e a criação de nichos de mercado (LOPES, 2009; MOREIRA, 2010; SIQUEIRA, 2013).

Dentre esses componentes, destaca-se o soro de leite, coproduto da fabricação do queijo, que é composto por lactose (5%), água (93%), proteínas (0,9%), vitaminas e minerais (0,5%) e pequeno teor de gordura (0,4%). De todos os nutrientes do soro, as proteínas ganham evidência e apresentam alto valor biológico por serem ricas em aminoácidos essenciais de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina) (PESCUMA, 2010). Além dos aspectos nutricionais, as proteínas do soro de leite possuem funções tecnológicas, que permitem sua ampla aplicação em alimentos e bebidas, melhorando propriedades como solubilidade, gelatinização, formação de espuma, tamponamento e emulsificação (JERVIS, 2012). Essas proteínas são importantes, igualmente, pela sua ação biológica, por liberarem no organismo, durante o processo digestivo ou tratamento enzimático, peptídeos bioativos, com diversos efeitos benéficos para a saúde (MORAIS, 2014; SILVA, 2014; SOUSA, 2012). Dentre as propriedades funcionais desses peptídeos, pode-se citar as ações anti-hipertensiva (MORAIS, 2014; SILVA, 2014) hipocolesterolêmica, antioxidante (SILVA, 2014; SINHA, 2007), inibidora do apetite e redutora de gordura corporal (SOUSA, 2012; ZHOU, 2011).

Por se tratar de um resíduo poluente, grandes esforços se fazem necessários para transformar a grande quantidade de soro de leite gerada na indústria de laticínios em um

produto adequado para consumo (PESCUMA, 2010). Diante desse contexto, as alegações funcionais mencionadas, como redução do risco de desenvolvimento de doenças metabólicas e cardiovasculares, incitam ainda mais o emprego do soro de leite em produtos alimentícios e favorecem o seu reaproveitamento, com impacto positivo ao meio ambiente (SHI, 2011; GRAF, 2011). Ingredientes derivados do soro de leite, como o concentrado proteico de soro de leite (WPC – WheyProteinConcentrate) podem ser incorporados e/ou substituídos em alimentos e bebidas, contribuindo para sua reutilização (JERVIS, 2012). As proteínas de soro podem ser utilizadas para substituir o leite em pó desnatado em produtos de panificação e confeitaria, oferecendo vantagens econômicas e nutricionais, bem como apresentar o rótulo do valor nutricional mais atrativo.

O açúcar é componente essencial à fabricação de produtos de panificação, sendo normalmente utilizada a sacarose na forma de cristal branco refinado (JACKIX, 1988). Entretanto, na obtenção desse açúcar, especialmente durante as etapas de extração e refino, são acrescentados alguns aditivos tais como clarificantes, antiulectantes, precipitadores e conservantes que permanecem, pelos menos em parte, nos produtos aos quais são atribuídos (BONTEMPO, 1985; VETTORAZZI & MACDONALD, 1989). O açúcar mascavo, ao contrário do refinado, não passa por nenhum tipo de processo de refino ou beneficiamento e, portanto, pode ser um substituto do açúcar branco na elaboração desses produtos (BONTEMPO, 1985). Comparativamente, o açúcar mascavo difere do açúcar branco, principalmente, pela sua coloração escura, e pelo menor percentual de sacarose. Além disso, o açúcar mascavo diminui a carga energética específica e sua composição não compromete a absorção de nutrientes pelo organismo, seu uso moderado evita obesidade, diabete, diminui sensivelmente as cáries dentárias e os danos à calcificação infantil, ajudando no bom desempenho do sistema digestivo e das funções hepática e renal (SPEARS, 1996). Assim, esse açúcar atende aos grupos de pessoas que possuem hábitos alimentares baseados na minimização ou eliminação de produtos químicos agregados. Essas particularidades entre o açúcar branco e o açúcar mascavo podem modificar as características físicas e químicas e especialmente sensoriais, as quais são determinantes na aceitação de bolos elaborados com açúcares.

Apesar da elaboração de produtos alimentícios enriquecidos com WPC já ter sido proposta em vários países, e do seu comprovado papel na saúde, no mercado brasileiro formulações que contenham exclusivamente este componente como fonte proteica ainda é pouco encontrado. O consumo dessas formulações seria uma alternativa a ser introduzida na alimentação com o

intuito de se ter hábitos de vida mais saudáveis. Assim, o constante desafio consiste na criação de produtos que contenham WPC e sejam aceitos pelo consumidor.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo realizar a substituição do leite em pó por concentrado proteico de soro de leite (WPC), e de açúcar cristal por açúcar mascavo, na produção de bolo sem glúten a partir de uma formulação parcialmente conhecida e fornecida pelo fabricante. Para assim viabilizar uma nova aplicação ao WPC, contribuindo para a questão ambiental, tendo em vista que os laticínios ainda descartam grande parte do soro de leite por falta de aplicação do mesmo.

2 METODOLOGIA

Foram estudadas duas formulações de bolo sem glúten, o bolo controle (BC) que teve em sua composição leite em pó, açúcar cristal e os demais ingredientes (ovos in natura, cremor tártaro, fécula de batata e fermento químico), e o bolo proteico (BP), onde o leite em pó foi substituído pelo concentrado proteico de soro de leite (WPC) e o açúcar cristal por açúcar mascavo.

Composição proximal: A medição da umidade e do teor de matéria volátil (método nº 925.10), da cinza (método nº 923.3), fibra alimentar e da proteína bruta (método nº 920.87) seguiu as técnicas descritas pelo método da Associação de Analíticos Oficiais (AOAC, 1995), com um fator de 6,25 para converter o teor de nitrogênio em proteína bruta. Os lipídeos totais foram extraídos e determinados de acordo com Bligh e Dyer (1959). O carboidrato total foi calculado por diferença, de acordo com a Equação (1). As análises da composição proximal também foram realizadas para o concentrado proteico de soro de leite (WPC).

$$\text{Carboidratos totais} = 100 - (\% \text{proteína bruta} + \% \text{cinzas} + \% \text{umidade} + \% \text{lipídios totais}) \quad (1)$$

Esterificação e transesterificação de ácidos graxos: As preparações de ésteres metílicos de ácidos graxos foram efetuadas conforme método descrito por Hartman & Lago, 1973, e adaptado por Maia & Rodriguez-Amaya, 1993.

Análise cromatográfica dos ésteres metílicos de ácidos graxos: Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram separados em cromatógrafo a gás, com detector de ionização em chama e coluna capilar de sílica fundida Select FAME (100 m, 0,25 mm e 0,25 µm d.i., Agilent J&W). A identificação dos ácidos graxos foi baseada na comparação dos tempos de retenção com os dos ésteres metílicos da mistura padrão (Sigma FAMES).

Volume específico: O volume específico (mL g⁻¹) dos pães foi obtido através do método de deslocamento de semente de painço (El-Dash, Camargo, & Diaz, 1982).

Perfil de textura: A avaliação do perfil de textura foi realizada de acordo com o método 74-09 (AACC, 1995). Neste teste foram avaliados os parâmetros dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade.

Análise sensorial: Foi realizada análise sensorial utilizando-se o teste de aceitação, a partir da escala hedônica de 9 pontos (DUTCOSKI, 2011) para quantificar os atributos cor, sabor, textura, aroma e aceitação global das duas amostras produzidas. Sendo previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, número 093646/2017. O teste foi realizado no laboratório de análise sensorial da UTFPR, com participação de 120 provadores não treinados, sendo estes acima de 18 anos. Cada participante avaliou 2 formulações de bolo individualmente. Sendo que, as amostras foram codificadas com 3 dígitos numéricos, servidas separadamente a temperatura ambiente, em pratos descartáveis.

Atividade de água: A atividade de água dos bolos foi medida utilizando medidor de atividade de água (AquaLabDew Point).

Análises microbiológicas: Para garantir a qualidade higiênico-sanitária das amostras oferecidas na análise sensorial foram realizadas análises microbiológicas conforme Instrução Normativa nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), visando o monitoramento de *Coliformes a 45°C*, *Estafilococcus coagulase positiva* e *Samonella sp.*

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formulações resultaram em bolos de crosta douradas, homogêneas e de pouca espessura, e miolos consistentes, homogêneos e sem buracos que comprometessem a estrutura dos bolos (Figura 1). A substituição dos ingredientes não alterou a estrutura física do bolo.

Os resultados da composição proximal do concentrado proteico de soro de leite podem ser observados na Tabela 1.

A formulação com o concentrado proteico de soro de leite (BP) resultou em um bolo com maior teor de proteína e menor teor de lipídios em relação ao bolo controle (BC) (Tabela 2), o que demonstra ser um alimento mais nutritivo. Os demais parâmetros analisados na composição proximal das amostras não mostraram diferença significativas (Tabela 2). A análise cromatográfica dos ésteres metílicos de ácidos graxos mostrou que a razão entre ácidos graxos insaturados para ácidos graxos saturados é maior para o bolo proteico (BP), demonstrando este ser mais benéfico para a saúde (Tabela 3).

Em relação ao perfil de textura realizado, foi possível observar através dos resultados (Tabela 4) que o bolo proteico (BP) apresentou maiores valores para dureza e mastigabilidade, que são aspectos negativos para o consumidor, pois exige mais trabalho na mastigação e deglutição do alimento. Essa característica pôde ser confirmada na análise sensorial (Figura 2).

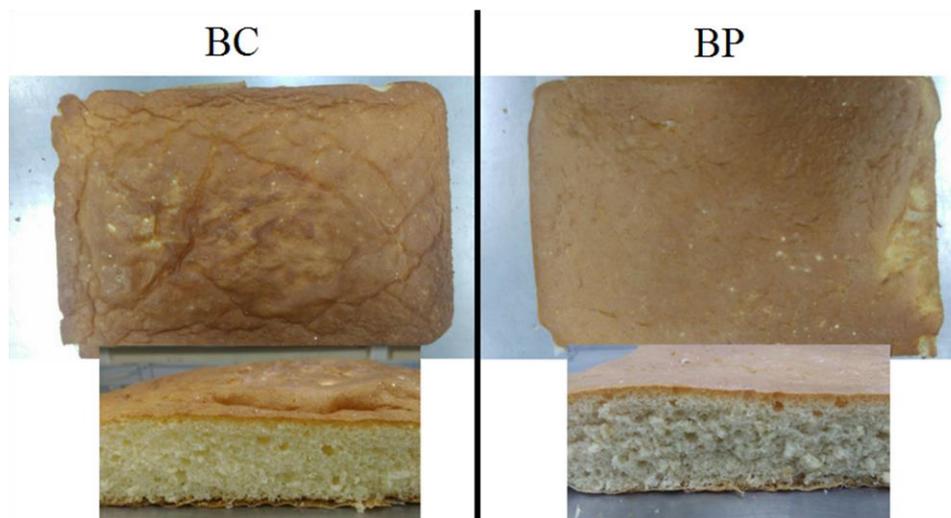


Figura 1 - Aparência e estrutura interna dos bolos controle (BC) e proteico (BP).

Tabela 1. Composição proximal (em base úmida) determinada do concentrado proteico de soro de leite (WPC).

	UMIDADE (%)	CINZAS (%)	PROTEÍNA BRUTA (%)	LIPÍDIOS (%)	CARBOIDRATOS (%)
WPC	7,60 ± 0,02	5,51 ± 0,11	75,47 ± 0,01	3,20 ± 0,03	8,22 ± 0,04

Tabela 2. Composição proximal (em base úmida) e porcentagem de fibras determinadas dos bolos controle (BC) e proteico (BP).

A	UMIDADE (%)	CINZAS (%)	PROTEÍNA BRUTA (%)	LIPÍDIOS (%)	CARBOIDR ATOS (%)	FIBRAS (%)
BC	32,49 ± 0,11 ^a	0,58 ± 0,12 ^a	6,50 ± 0,62 ^b	2,66 ± 0,25 ^a	57,75 ± 0,71 ^a	1,26 ± 0,30 ^a
BP	31,91 ± 0,07 ^a	0,94 ± 0,08 ^a	9,90 ± 0,20 ^a	1,37 ± 0,14 ^b	55,87 ± 0,23 ^a	1,41 ± 0,10 ^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste ANOVA em nível de 5 % de confiança.

*A: Amostras

Tabela 3. Quantificação dos ácidos graxos (mg 100 g⁻¹ de amostra) dos bolos controle (BC) e proteico (BP).

Ácidos graxos	BC	BP
14:0	54,75 ± 1,74 ^a	9,44 ± 1,34 ^a
16:0	670,96 ± 4,12 ^a	348,00 ± 5,07 ^b
16:1n-9	64,01 ± 0,22 ^a	40,46 ± 0,22 ^a
18:0	239,12 ± 3,18 ^a	112,98 ± 2,20 ^b
18:1n-9	983,40 ± 5,01 ^a	513,58 ± 5,87 ^b
18:2n-6	374,87 ± 2,44 ^a	212,37 ± 1,78 ^b
18:3n-3	14,07 ± 0,19 ^a	8,56 ± 0,46 ^a
22:1n-9	52,91 ± 0,82 ^a	27,81 ± 0,37 ^a
22:6n-3	19,71 ± 0,55 ^a	10,55 ± 0,19 ^a
AGS	964,84 ± 8,61 ^a	470,43 ± 8,61 ^b
AGMI	1100,30 ± 5,79 ^a	581,86 ± 6,42 ^b
AGPI	408,65 ± 2,87 ^a	231,48 ± 1,82 ^b
AGPI/AGS	0,41 ± 0,01 ^b	0,49 ± 0,00 ^a

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste ANOVA em nível de 5 % de confiança.

Tabela 4. Análise do perfil de textura TPA (Texture Profile Analysis) dos bolos controle (BC) e proteico (BP).

	Volume específico (cm ³ g ⁻¹)	Dureza (N)	Elasticidade	Coabilidade	Mastigabilidade (N)
BC	3,6485 ^a	911,3311 ^b	0,7500 ^a	0,6568 ^a	460,978 ^b
BP	3,6813 ^a	1291,6755 ^a	0,8104 ^a	0,6815 ^a	671,8902 ^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste ANOVA em nível de 5 % de confiança.

As avaliações da análise sensorial variaram entre 5,85 e 7,87 (indiferente e gostei moderadamente), o que demonstrou boa aceitação das amostras oferecidas, considerando que

os provadores não são habituados a consumir alimentos sem glúten. O bolo controle (BC) recebeu notas mais altas para todos os atributos avaliados (Figura 2). O resultado obtido se deve ao fato de que o açúcar refinado e o leite em pó podem ter contribuído na melhoria do sabor, textura e aparência do bolo.

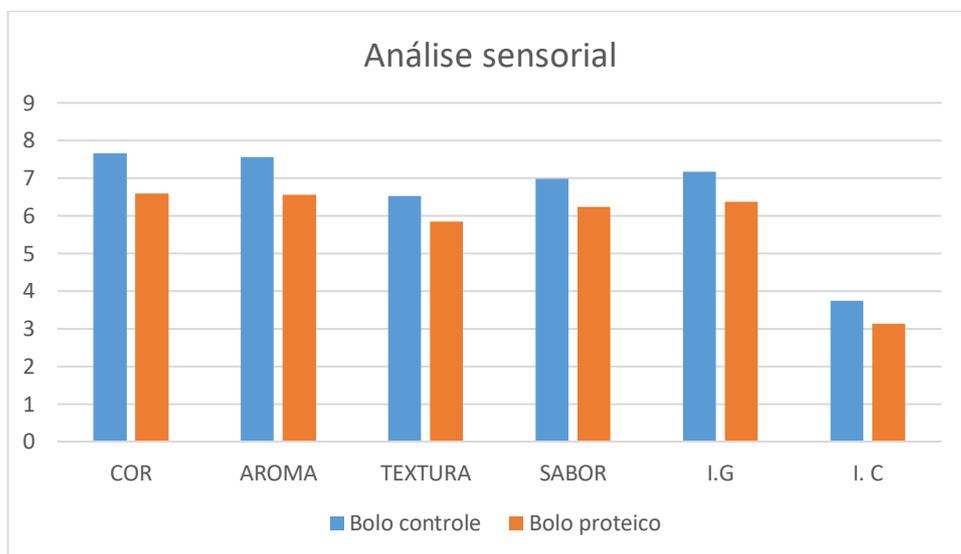


Figura 2. Resultado da análise sensorial do bolo controle e bolo proteico

*I.G: Impressão Global

*I.C: Intenção de compra

As amostras dos bolos controle e proteico analisadas para teste de coliformes a 45° C apresentaram valores de inferiores a 3,00 NMP g-1, no intervalo de confiança de 95% (limite inferior não aplicável e limite superior de 9,50 NMP g-1). Comprovando condições higiênicas e sanitárias de preparo satisfatórias, pois os valores encontram-se abaixo do máximo tolerado de 100 NMP g-1 para coliformes a 45 °C. As amostras apresentaram ausência de Salmonella sp. e de Estafilococos coagulase, o método de processamento aplicado no presente estudo, permite obter bolos isentos de glúten próprios para o consumo humano.

Os bolos não mostraram diferença significativa entre si na análise de atividade de água, 0,86 para o BC e 0,88 para o BP, sendo baixas para a multiplicação da maioria das bactérias.

4 CONCLUSÃO

O bolo adicionado de concentrado proteico de soro de leite e açúcar mascavo apresentou aumento de proteína e diminuição de lipídios em relação a formulação com leite em pó e

açúcar cristal, podendo viabilizar uma nova aplicação para o concentrado proteico de soro de leite (WPC), além de contribuir no enriquecimento nutricional de bolos sem glúten para portadores de doença celíaca.

REFERENCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. St. Paul: Approved Methods Committee, 1995.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of AOAC international**. Washington: AOAC, 1995.

BARDELLA, MARIA.T ET AL. **Silent celiac disease is frequent in the siblings of newly diagnosed celiac patients**. DIGESTION: INTERNATIONAL JOURNAL OF GASTROENTEROLOGY; V. 75; N. 4; P.182-187; 2007.

Bligh, E. G., Dyer, W. J. **A rapid method of total lipid extraction and purification**. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology, 37(8), 911-917; 1959.

BONTEMPO, M. **Denúncia médica sobre os perigos dos alimentos industrializados: agrotóxicos**. Relatório Orion. Porto Alegre: L&PM, 151p, 1985.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3 ed. Editora Champagnat: Curitiba; 426 p; 2011.

GRAF, S.; EGERT, S.; HEER, M. **Effects of whey protein supplements on metabolism: evidence from human intervention studies**. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, United States, v. 14, n. 6, p. 569-580, 2011.

JACKIX, M.H. **Doces, geléias e frutas em calda**. Campinas: Ícone, 172p, 1988.

JERVIS, S.; CAMPBELL, R.; WOJCIECHOWSKI, K. L.; FOEGEDING, E. A.; DRAKE, M. A.; BARBANO, D. M. **Effect of bleaching whey on sensory and functional properties of**

80% whey protein concentrate. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 95, n. 6, p. 2848-2862, 2012.

LOPES, D. C. F.; GERALDI, L. M.; AFONSO, W. D. O.; ORNELLAS, C. B. D.; SILVA, M. R.; CAMPOS, F. M.; GARCIA, E. S.; SILVESTRE, M. P. C. **Development of a milk drink added of conjugated linoleic acid: use of a sensory evaluation.** American Journal of Food Technology, New York, v. 4, n. 5, p. 210-217, 2009.

MORAIS, H. A.; SILVESTRE, M. P. C.; AMORIN, L. L.; SILVA, V. D. M.; SILVA, M. R.; SILVA, A. C. S.; SILVEIRA, J. N. **Use of different proteases to obtain whey protein concentrate hydrolysates with inhibitory activity toward angiotensin-converting enzyme.** Journal of Food Biochemistry, Westport, v. 38, n. 1, p. 102-109, 2014.

MOREIRA, R. W. M.; MADRONA, G. S.; BRANCO, I. G.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C. **Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo.** Acta Sci. Tech. Maringá, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

PEREIRA, B. **Com maior procura, empresários investem em produtos sem glúten.** Disponível em < <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/09/1680724-com-maior-procura-empresarios-investem-em-produtos-sem-gluten.shtml> > Acesso em: 20 de jul. 2018.

PESCUMA, M.; HÉBERT, E. M.; MOZZI, F.; VALDEZ, G. F. **Functional fermented whey-based beverage using lactic acid bacteria.** International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 141, n. 1-2, p. 73-81, 2010

SHI, J.; TAURIAINEN, E.; MARTONEN, E.; FINCKENBERG, P.; AHLROOS-LEHMUS, A.; TUOMAINEN, A.; PILVI, T. K.; KORPELA, R.; MERVAALA, E. M. **Whey protein isolate protects against diet-induced obesity and fatty liver formation.** International Dairy Journal, Barking, v. 21, n. 8, p. 513-522, 2011.

SILVA, TATIANA, S. DA G.; FURLANETTO, TANIA. W. **Diagnóstico de Doença Celíaca em adultos**. REVISTA. ASSOCIAÇÃO. MÉDICA BRASILEIRA; V.56; N.1; P. 122-126; 2010.

SILVA, M. R.; SILVESTRE, M. P. C.; SILVA, V. D. M.; SOUZA, M. W. S.; LOPES JUNIOR, C. O.; AFONSO, W. O.; LANA, F. C.; RODRIGUES, D. F. **Production of ACE-inhibitory whey protein concentrate hydrolysates: use of pancreatin and papain**. International Journal of Food Properties, New York v. 17, n. 5, p. 1002-1012, 2014.

SINHA, R.; RADHA, C.; PRAKASH, J.; KAUL, P. **Whey protein hydrolysate: functional properties, nutritional quality and utilization in beverage formulation**. Food Chemistry, London, v. 101, n. 4, p. 1484-1491, 2007.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. **Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 9, p. 1693-1700, 2013.

SOUSA, G. T.; LIRA, F. S.; ROSA, J. C.; OLIVEIRA, E. P.; OYAMA, L. M.; SANTOS, R. V.; PIMENTEL, G. D. **Dietary whey protein lessens several risk factors for metabolic diseases: a review**. Lipids in Health and Disease, London, v. 11, n. 67, p. 1-9, 2012.

SPEARS, E.E., KASSOUF, A.L. **A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente**. RevistaHigieneAlimentar. v.10, n.44, p.18-19. 1996.

VETTORAZZI, G., MACDONALD, I. **Sacarose - aspectos nutricionais e de segurança no uso do açúcar**. São Paulo: Hucitec, 226p, 1989.

ZHOU, J.; KEENAN, M. J.; LOSSO, J. N.; RAGGIO, A. M.; SHEN, L.; MCCUTCHEON, K. L.; TULLEY, R. T.; BLACKMAN, M. R.; MARTIN, R. J. **Dietary whey protein decreases food intake and body fat in rats**. Obesity: a Research Journal, Hoboken, v. 19, n. 8, p. 1568-1573, 2011.